(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113932077 A
(43)申请公布日 2022.01.14

(21)申请号 202111226490.3

(22)申请日 2021.10.20

(71)申请人 哈尔滨工程大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街145号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72)发明人 贾鹏 王宇角 王刚 运飞宏 王向宇 王洪海 庞楠 弓海霞 张岚

(51)Int.Cl.
F16L 23/22(2006.01)
F16L 23/08(2006.01)

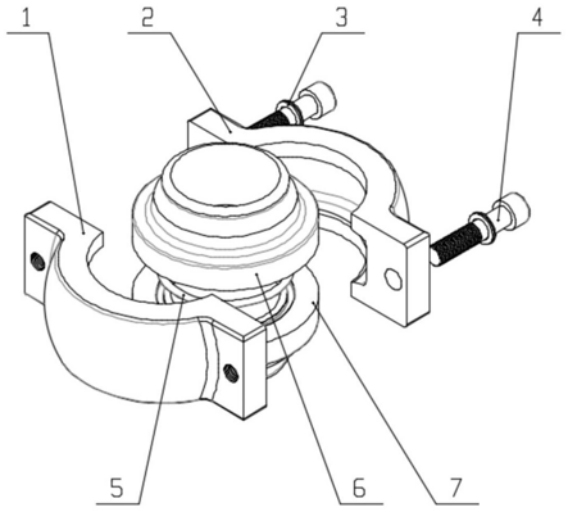
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种水下立式管道卡箍式连接器

(57)摘要

本发明提供一种水下立式管道卡箍式连接器，包括分别焊接在被连接管道端头上的上法兰与下法兰、卡箍、连接螺栓，下法兰与上法兰的结合端面设置有O型圈沟槽，O型圈沟槽中设置O型密封圈与沟槽过盈配合，O型圈上端由上法兰大端面压紧，上、下法兰外侧均采用阶梯状结构，上、下法兰的第一段阶梯为圆锥面，卡箍包括光孔卡箍和螺纹孔卡箍，光孔卡箍、螺纹孔卡箍为半柱型中空结构，两侧有耳状结构，中空结构的上下壁分别与所述上下法兰圆锥面接触，光孔卡箍耳状结构开光孔，螺纹孔卡箍耳状结构开螺纹孔，连接螺栓穿过光孔卡箍光孔与螺纹孔卡箍螺纹结构配合。本发明能够解决现有水下立式管道连接器结构复杂、安装费时费力的问题。



CN 113932077 A

1.一种水下立式管道卡箍式连接器,包括分别焊接在被连接管道端头上的上法兰与下法兰、卡箍、连接螺栓,其特征是:下法兰与上法兰的结合端面设置有O型圈沟槽,O型圈沟槽中设置O型密封圈与沟槽过盈配合,O型圈上端由上法兰大端面压紧,上、下法兰外侧均采用阶梯状结构,上、下法兰的第一段阶梯为圆锥面,卡箍包括光孔卡箍和螺纹孔卡箍,光孔卡箍、螺纹孔卡箍为半柱型中空结构,两侧有耳状结构,中空结构的上下壁分别与所述上下法兰圆锥面接触,光孔卡箍耳状结构开光孔,螺纹孔卡箍耳状结构开螺纹孔,连接螺栓穿过光孔卡箍光孔与螺纹孔卡箍螺纹结构配合。

2.根据权利要求1所述的一种水下立式管道卡箍式连接器,其特征是:法兰与下法兰的阶梯状结构自上而下,包括与卡箍接触的第一圆锥面、缓解应力集中的第一圆弧、增加结构承受弯矩能力的第二圆锥面、缓解应力集中的第二圆弧与配合被连接管道焊接的坡口面。

3.根据权利要求1所述的一种水下立式管道卡箍式连接器,其特征是:孔卡箍主体为外侧球面、两侧有耳状结构的半柱型中空结构,中空结构的上下壁为斜面,耳状结构开有直径略大于连接螺栓的光孔。

4.根据权利要求1所述的一种水下立式管道卡箍式连接器,其特征是:螺纹孔卡箍主体为外侧球面、两侧有耳状结构的半柱型中空结构,中空结构的上下壁为斜面,耳状结构开有与连接螺栓螺纹配合的螺纹孔。

5.根据权利要求1所述的一种水下立式管道卡箍式连接器,其特征是:在连接螺栓螺栓头与光孔卡箍耳状结构之间垫有齿形垫圈垫。

一种水下立式管道卡箍式连接器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种管道连接装置，尤其涉及一种水下立式管道卡箍式连接器，属于水下管道连接器领域。

背景技术

[0002] 在水下生产作业过程中，水下管道运输的过程是工程顺利进行的枢纽。水下管道连接是水下生产系统设计的重要环节之一，其主要应用于连接或修复水下管道。目前国内的水下管道连接技术尚处于起步阶段，进行水下管道连接器及机具的研究，可以实现水下管道的快速连接，为工程节省时间与成本。

[0003] 目前实现水下管道连接的方式包括：管道焊接、螺栓法兰连接、卡压连接、卡爪连接、卡箍连接等。其中螺栓法兰式连接应用最为广泛，但是螺栓法兰连接需要复杂的对中及螺栓预紧过程，这大大增加了海上作业周期。卡箍式连接主要以卡箍结构对上法兰及下法兰进行夹紧，卡箍连接较传统螺栓法兰连接连接螺栓数目更少，因此安装方式更加简单快速，且可靠性更高。本发明属于卡箍式连接。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了提供一种水下立式管道卡箍式连接器，是一种通过卡箍连接实现立式布放管道连接的管道连接器，能够解决现有水下立式管道连接器结构复杂、安装费时费力的问题。

[0005] 本发明的目的是这样实现的：包括分别焊接在被连接管道端头上的上法兰与下法兰、O型密封圈、光孔卡箍、螺纹孔卡箍、连接螺栓以及齿形垫圈，下法兰与上法兰的结合端面设置有O型圈沟槽，O型圈沟槽中设置O型密封圈与沟槽过盈配合，O型圈上端由上法兰大端面压紧，上下法兰外侧均采用阶梯状结构，上下法兰的第一段阶梯为圆锥面，光孔、螺纹孔卡箍为半柱型中空结构，两侧有耳状结构，中空结构的上下壁分别与所述上下法兰圆锥面接触，光孔卡箍耳状结构开光孔，螺纹孔卡箍耳状结构开螺纹孔，连接螺栓穿过光孔卡箍光孔与螺纹孔卡箍螺纹结构配合。

[0006] 进一步地，上法兰与下法兰的阶梯状结构自上而下，包括与卡箍接触的第一圆锥面、缓解应力集中的第一圆弧、增加结构承受弯矩能力的第二圆锥面、缓解应力集中的第二圆弧与配合被连接管道焊接的坡口面。

[0007] 进一步地，光孔卡箍主体为外侧球面、两侧有耳状结构的半柱型中空结构，中空结构的上下壁为斜面，耳状结构开有直径略大于连接螺栓的光孔。

[0008] 进一步地，螺纹孔卡箍主体为外侧球面、两侧有耳状结构的半柱型中空结构，中空结构的上下壁为斜面，耳状结构开有与连接螺栓螺纹配合的螺纹孔。

[0009] 进一步地，齿形垫圈垫在连接螺栓螺栓头与光孔卡箍耳状结构之间。

[0010] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：本发明通过两侧分离卡箍的方式实现对水下立式管道的连接，通过卡箍与法兰的圆锥面配合，能够实现自动对中功能；本发明一套

连接设备仅需预紧一对螺栓，较传统螺栓-法兰连接连接速度更快；本发明通过法兰外侧阶梯状结构与卡箍的中空结构，实现了对水下立式输送系统轴向力与径向弯矩的复合力承载，保证了连接的可靠性；本发明采用氟橡胶材质O型密封圈，不仅确保了密封性能，而且使密封处更耐腐蚀，增长了系统使用寿命；本发明采用齿形垫圈，提高连接螺栓的防松性能，提升了系统抗冲击振动能力。

附图说明

[0011] 图1为本发明的三维结构爆炸视图。

[0012] 图2为本发明安装完成状态的三维结构剖视图。

[0013] 图3a和图3b分别为上法兰的立体图与剖视图。

[0014] 图4a-图4c为下法兰的结构示意图的立体图、剖视图和局部放大图。

[0015] 图5为光孔卡箍的结构立体图。

[0016] 图6为螺纹孔卡箍的结构立体图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图与具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0018] 结合图1至图6，本发明的连接器结构基本对称。由分别焊接在被连接管道端头上的上法兰6与下法兰7、O型密封圈5、光孔卡箍2、螺纹孔卡箍1、连接螺栓4以及齿形垫圈3组成。

[0019] 所述上法兰为中空阶梯筒型，包括大端面61、内孔62与外侧阶梯状结构63。所述大端面61为与所述下法兰7配合的端面，用于挤压所述O型圈5进行密封；所述内孔用于输送目标矿料。所述阶梯状结构自上而下，包括第一圆锥面631、第一圆弧632、第二圆锥面633、第二圆弧634与坡口面635。所述第一圆锥面631与所述卡箍接触，用于卡箍的定位、法兰的对中以及载荷的传递；所述第一圆弧632与第二圆弧634用于缓解结构承载的应力集中；所述第二圆锥面633，用于提升结构承受弯矩载荷的能力；所述坡口面635，用于与被连接管道进行对准与焊接。

[0020] 所述下法兰为中空阶梯筒型，包括大端面71、沟槽72、内孔73与外侧阶梯状结构74。所述大端面71为与所述上法兰6配合的端面；所述沟槽72开设在大端面71中心，用于安装所述O型圈5；所述内孔73用于输送目标矿料。所述阶梯状结构自上而下，包括第一圆锥面731、第一圆弧732、第二圆锥面733、第二圆弧734与坡口面735。所述第一圆锥面731与所述卡箍接触，用于卡箍的定位、法兰的对中以及载荷的传递；所述第一圆弧732与第二圆弧734用于缓解结构承载的应力集中；所述第二圆锥面733，用于提升结构承受弯矩载荷的能力；所述坡口面735，用于与被连接管道进行对准与焊接。

[0021] 所述光孔卡箍主体为半柱型中空结构，外表面为球面，两侧有两个耳状结构。所述的中空结构上下壁分别与所述上下法兰圆锥面接触，用于卡箍的定位、法兰的对中以及载荷的传递；所述的耳状结构开有光孔，所述的连接螺栓从中穿过，用于卡箍与连接螺栓的连接。

[0022] 所述螺纹孔卡箍主体为半柱型中空结构，外表面为球面，两侧有两个耳状结构。所述的中空结构上下壁分别与所述上下法兰圆锥面接触，用于卡箍的定位、法兰的对中以及

载荷的传递;所述的耳状结构开有螺纹孔,与所述的连接螺栓螺纹结构配合,用于卡箍与连接螺栓的连接。

[0023] 下面结合附图举例对本发明做更详细的描述:

[0024] 安装过程:固定下法兰7与被连接管道的焊接件,放置O型密封圈5于下法兰7沟槽中;下放上法兰6与被连接管道的焊接件,直至上法兰6端面与O型密封圈5接触;将光孔卡箍2与螺纹孔卡箍1放置于两侧的专用连接机具上,由连接机具液压缸推动卡箍向中间移动,直至光孔卡箍2与螺纹孔卡箍1夹紧上法兰6与下法兰7,在此过程中实现卡箍的定位与法兰的对中;之后使用电动扳手将带有齿形垫圈3的连接螺栓4穿过光孔卡箍2的光孔,与螺纹孔卡箍1的螺纹配合使两卡箍预紧;最后下放连接完成的管道,安装作业结束。

[0025] 拆除过程:驱动专用连接机具的液压缸,使机具与光孔卡箍2与螺纹孔卡箍1充分接触;使用电动扳手将带有齿形垫圈3的连接螺栓4从卡箍上拆除;驱动专用连接机具液压缸拆除光孔卡箍2与螺纹孔卡箍1;分别将上法兰6与被连接管道的焊接件、下法兰与被连接管道的焊接件吊离工作区域,拆除作业结束。

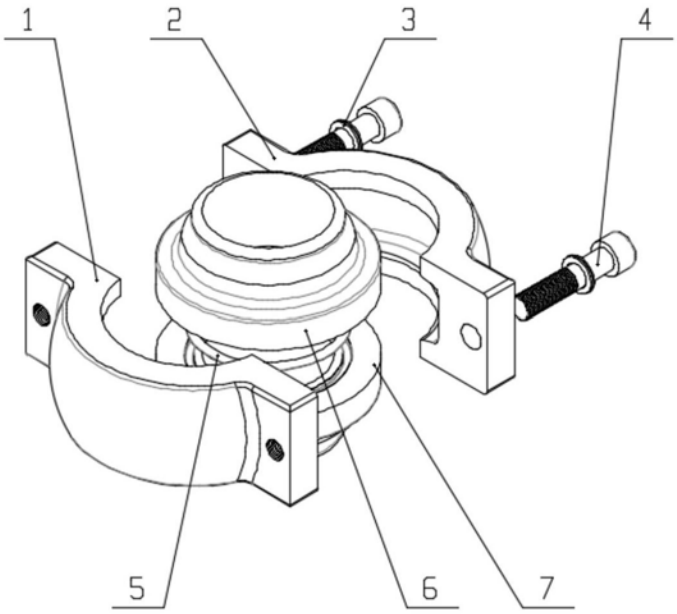


图1

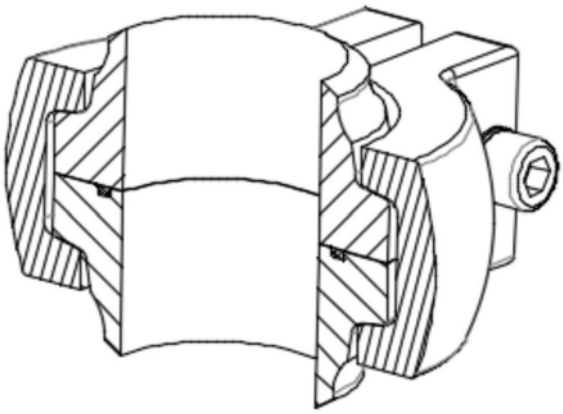


图2

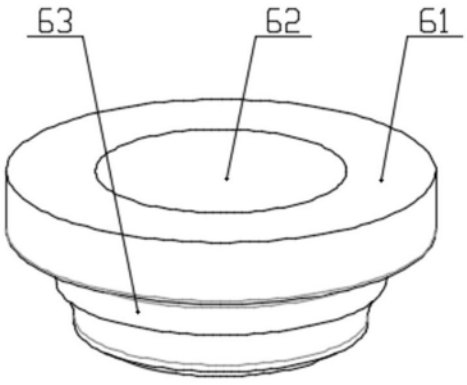


图3a

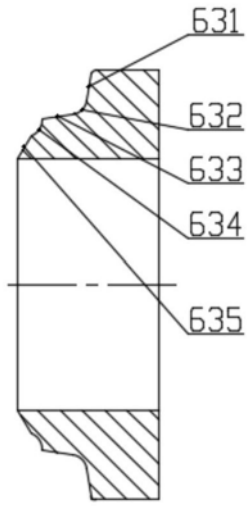


图3b

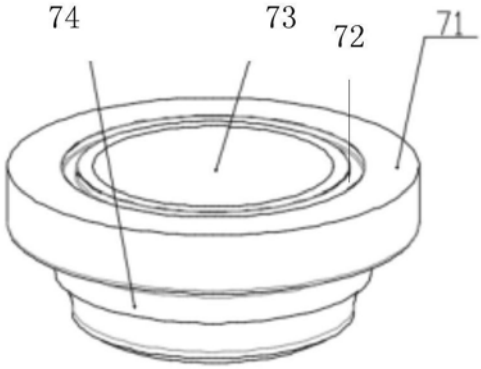


图4a

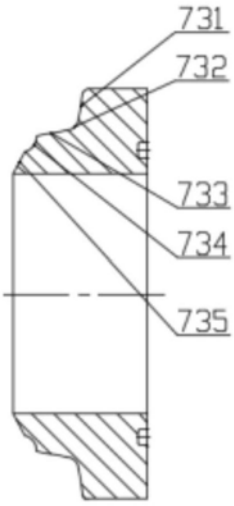


图4b



图4c

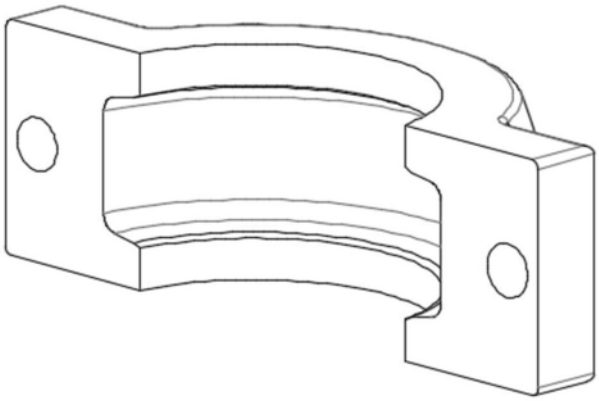


图5

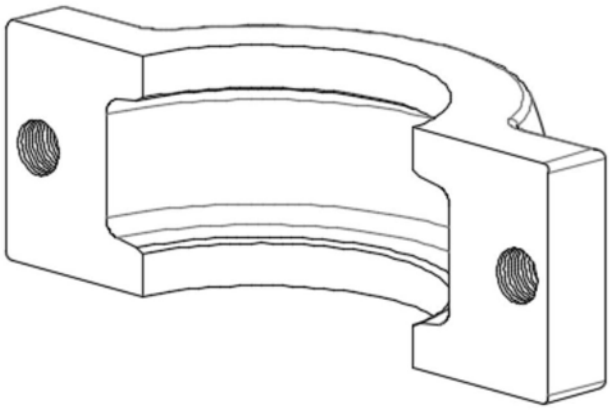


图6